

Title	椅子型デバイスの重心センサを利用したHMD への視覚情報のフィードバックの最適化
Author(s)	古谷, 尚之
Citation	令和元（2019）年度学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書
Issue Date	2020-06
oaire:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/76003">https://hdl.handle.net/11094/76003</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 2019年度大阪大学未来基金【住野勇財団】学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書

ふりがな 氏名	ふるや なおゆき 古谷 尚之	学部 学科	基礎工学部 情報科学学科	学年	2 年
ふりがな 共 同 研究者氏名		学部 学科		学年	年
					年
					年
アドバイザー教員 氏名	浦西 友樹	所属	サイバーメディアセンター		
研究課題名	椅子型デバイスの重心センサを利用した HMD への視覚情報のフィードバックの最適化				
研究成果の概要	研究目的、研究計画、研究方法、研究経過、研究成果等について記述すること。必要に応じて用紙を追加してもよい。(先行する研究を引用する場合は、「阪大生のためのアカデミックライティング入門」に従い、盗作剽窃にならないように引用部分を明示し文末に参考文献リストをつけること。)				
<p>① 研究目的</p> <p>狭い空間内での VR 体験を拡張するために、椅子に座った状態で実際の空間よりも広い空間を体験できるようにする。例えば、椅子に座った状態では前後左右へ動くことはできないが、現実空間の重心位置によって前後左右へ移動できるようにする。また、回転する際、実際の空間では 90 度しか回転していない状態で、VR 空間内では 180 度回転している状態にするなど、現実空間での動きを VR 空間ではより拡張した体験へと昇華する。</p> <p>② 研究計画</p> <p>7 月 Wii バランスボードの入力を Unity で受け取る。</p> <p>8 月 Unity で作成したプロジェクトを Oculus Quest 上で動かせるようにする。</p> <p>9 月 TGS にて椅子と VR が一体化された展示を体験し、自身の研究の参考にする。</p> <p>10 月 Unity で作成したプロジェクトを Oculus Quest 上で動かせるようにし、Wii バランスボードからの入力を Oculus Quest 上で反映させる。</p> <p>11 月 被験者に対して実験を行い、現実空間の動きをどのように VR 空間で拡張すれば、被験者が酔わず、違和感を感じないようにできるかの値を求める。</p> <p>12 月 求められた実験結果を参考に、コンテンツの作成を行う。</p> <p>③ 研究方法</p> <p>3.1 椅子型デバイスを作成する。</p> <p>3.2 椅子型デバイスの入力を Oculus Quest 上に反映できるようにする。</p> <p>3.3 椅子型デバイスの入力値に対して、Oculus Quest に反映する値を変化させ、変化させた値によって被験者の反応がどのように変化するかを確認する実験を行う。実験に際しては、VR 体験前と体験後での重心に変化があるかを確かめる。</p> <p>④ 研究経過</p> <p>(ア) 椅子型デバイスの作成</p> <p>椅子型デバイスは、椅子の座面上に Wii バランスボードを設置することで作成した。Wii バ</p>					

ランスボードの入力を Unity で受け取るモジュールは, meka「WiiBalanceBoard を VR でコントローラにする話、とか」[1]にて紹介, 配布されていたプログラムを用いて実装した.

(イ) 椅子型デバイスの入力を Oculus Quest 上に反映できるようにする.

椅子型デバイスから入力された値の受け取り. Unity で作成したプロジェクトを Oculus Quest 上で動作させることはできた. しかし, 椅子型デバイスの入力を Oculus Quest 上に反映させる方法を見つけることができなかった.

(ウ) 椅子型デバイスの入力を Oculus Rift S 上に反映できるようにする.

Oculus Quest では椅子型デバイスの入力を受け取ることができなかったため, 使用する HMD を Oculus Rift S に変更した. Oculus Rift S では, 問題無く椅子型デバイスの入力を受け取ることができた.

(エ) コンテンツの作成.

実験を行うために[1]にて配布されていたプログラムを改良し, 一定時間の平均の重心の位置を測定するための VR コンテンツと, 重心の位置によって前後左右に動き回ることができ, その程度を変更できる VR コンテンツを用意した.

## ⑤ 研究成果

### 5.1 実験で調べたいこと

①重心移動により自己位置を移動できるコンテンツ内で移動を行った後, 実験前と比べて「重心の位置」に変化はあるか.

②変化がある場合, 重心位置が元に戻るにはどれだけの時間がかかるか.

### 5.2 実験内容

重心位置で移動できるコンテンツで, 事前に被験者の重心位置を測定しておき, 被験者に対し, 一人に対し, 5 秒, 10 秒, 20 秒と秒数を変えて VR 空間内で前進, 後退をしてもらい, その後の重心位置を記録する.

### 5.3 実験における注意点

- ・本実験では, 重心位置で移動するコンテンツから左右の動きを除き, 前後のみの動きしか VR 空間内に反映しないようにし, 今回の実験では前後の動きのみに焦点を当てた.

- ・実験を行う際, 最初の重心位置の測定から実験の終わりまで被験者は HMD をつけたまま外さずに実験を行う.

- ・実験の際, Wii バランスボードに対する被験者臀部の接触面が変わってしまう可能性があるため, 最初から終わりまで接触面を変えないように座ったまま行う.

- ・VR 空間内での体験を行った後, 次の VR 空間内での体験を連続で行うと, 前回の体験の影響がある可能性があるため, 後述する事前実験を行い, 次の体験への影響がなくなるインターバルを求めた上で, 本実験時にはそのインターバルを設ける.

- ・重心位置は被験者の 5 秒間の重心の平均位置と定める.

### 5.4 事前実験

被験者 1 名に対し, 次のような事前実験を行った.

- ① HMD をつけた状態で重心位置を測定する.
- ② 10 秒間 VR 空間内で前進した後, 重心を測定する.
- ③ 30 秒のインターバルを置き, 重心を測定する.
- ④ 20 秒間 VR 空間内で前進した後, 重心を測定する.
- ⑤ 20 秒のインターバルを置き, 重心を測定する.

- ⑥ 5 秒間 VR 空間内で前進した後、重心を測定する。  
 ⑦ 40 秒間のインターバルを置き、重心を測定する。

事前実験の結果は次のようになった。

図 1:事前実験の結果

移動時間	X座標	Y座標
実験前	2.66	5.55
5	0.88	1.35
10	0.64	0.75
15	1.73	1
休憩時間	X座標	Y座標
20	2.52	2.67
30	2.09	3.01
40	2.83	2.7

事前実験の結果より、実験前と重心の Y 座標の位置の差が最も小さい休憩時間(インターバル)を 30 秒とすることにした。

### 5.5 本実験

本実験では 3 名の被験者に次の実験を受けてもらった。

- ① HMD をつけた状態で重心を測定。
- ② 5 秒間 VR 空間内で前進した後、重心を測定する。
- ③ 30 秒のインターバルを置き、重心を測定する。
- ④ 10 秒間 VR 空間内で前進した後、重心を測定する。
- ⑤ 30 秒のインターバルを置き、重心を測定する。
- ⑥ 20 秒間 VR 空間内で前進した後、重心を測定する。
- ⑦ 30 秒のインターバルを置き、重心を測定する。
- ⑧ 5 秒間 VR 空間内で後退した後、重心を測定する。
- ⑨ 30 秒のインターバルを置き、重心を測定する。
- ⑩ 10 秒間 VR 空間内で後退した後、重心を測定する。
- ⑪ 30 秒のインターバルを置き、重心を測定する。
- ⑫ 20 秒間 VR 空間内で後退した後、重心を測定する。

実験の結果は次のようになった。

図 2: 3 名 A,B,C の実験結果。

移動時間	AのX座標	AのY座標	BのX座標	BのY座標	CのX座標	CのY座標
実験前	0.4	2.84	-0.31	4.46	-0.53	0.33
5秒前進	-0.42	1.88	-0.55	1.17	-1.21	-1.13
インターバル後	-0.51	1.94	-1.44	3.9	-0.9	-0.44
10秒前進	0.23	0.99	-0.56	1.14	-1.41	0.15
インターバル後	-0.05	1.73	-1.59	2.72	-1.26	0.71
20秒前進	0.72	1.59	-0.78	1.86	-1.33	0.19
インターバル後	0.02	1.01	-1.66	2.7	-1.63	0.61
5秒後退	-0.61	0.53	-1.73	2.1	-1.44	0.61
インターバル後	-0.18	0.05	-1.96	2.31	-1.82	1.5
10秒後退	-0.63	-0.01	-2.03	2.45	-1.15	1.73
インターバル後	0.08	0.59	-2.33	2.79	-1.65	2.21
20秒後退	-0.93	1.55	-2.5	2.37	-1.76	1.05

### 5.6 実験結果の考察

- ・ インターバルを置いた後の重心は近い値に収束しているが、実験前の重心に近いとは限らない.
- ・ VR 空間内での体験後の重心の値は、近い値になる被験者とそうでない被験者が存在した.
- ・ 前進と後退で明確な違いが得られなかった.

### 5.7 今後の課題

得られた実験データだけでは、インターバルを 30 秒に設定すると、近い値に収束する傾向が見られるということ以外には、前進と後退、その秒数などによっての明確な違いは得られなかった. そのため、今後は、重心位置に対する移動速度を大きくした場合や、VR 空間内での移動する秒数を大きくした場合などについて、標本数を増やして実験データを集める必要があると考えられる.

### ⑥ 参考文献

[1] meka 「WiiBalanceBoard を VR でコントローラにする話、とか」 きかいや。2016 年 10 月 11 日更新 (最終閲覧日:2019 年 12 月 13 日)

<http://machinemaker.hatenablog.com/entry/2016/12/11/221720>